

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-318467

(43)Date of publication of application : 31.10.2002

(51)Int.Cl.

G03G 9/08

G03G 15/16

G03G 21/10

(21)Application number : 2001-354764

(71)Applicant : FUJI XEROX CO LTD

(22)Date of filing : 20.11.2001

(72)Inventor : FUCHIWAKI TAKASHI  
 SAKANOBÉ MAKOTO  
 TAKAHASHI MASAKAZU  
 KUTSUWADA TOMOKI  
 KOJIMA KISHO  
 NAKANO YOSHINORI  
 UNAGIDA YASUNORI  
 KOIDE HIROYUKI

(30)Priority

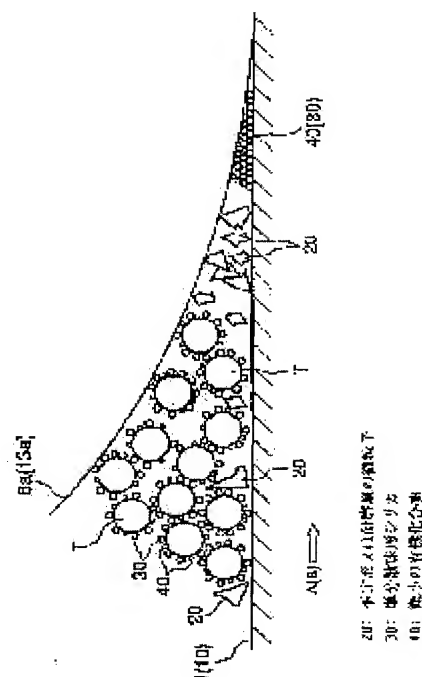
Priority number : 2001040482 Priority date : 16.02.2001 Priority country : JP

## (54) IMAGE FORMING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To surely and completely prevent faulty cleaning in terms of spherical toner without causing the soiling of an electrifier and the deterioration of image quality due to the scattering of submicron particulates externally added to toner in an image processor by an electrophotographic method or the like.

SOLUTION: Toner obtained by externally adding amorphous particulates whose polarity is reverse to the electrification polarity of the toner and whose particle diameter is 0.1 to 1.0 times as large as the volume average particle diameter  $D$  of toner particles, monodispersed spherical silica whose specific gravity is 1.3 to 1.9 and whose average particle diameter is 80 to 300 nm and an organic compound whose diameter is smaller than the particle diameter of the monodispersed spherical silica to the spherical toner particles whose shape factor  $SF$  is  $<140$  is used as the toner. Also, the toner obtained by externally adding the particulates of abrasive whose polarity is reverse to the electrification polarity of the toner and whose volume average particle diameter is 0.3 to 2  $\mu\text{m}$  instead of the amorphous particulates in the toner to the spherical toner particles whose shape factor  $SF$  is  $<140$  is used as the toner.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

06.07.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 13.02.2007

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]



(3)

3

に起因してブレード（と像担持体との間）をすり抜ける電率が高く、クリ ニング不良が発生しやすくなったため、そのクリ ニング不良に起因した画質の低下が生じやすくなる。したがって、画像形成装置における画質向上を実現させるためには、その球形粒子のトナーに対するクリ ニング不良を防止することが重要視されている。

【0006】そこで、従来においても、その球形粒子トナーに対するクリ ニング不良を防止するための対策手段として、例えばブレードにかかる線圧を上昇させて、球形でブレードのエッジ部にかかる線圧を上昇させて、球形粒子トナーのすり抜けを防止する試みが行なわれている。しかし、この単なる線圧の上昇による対策手段では、ブレードエッジ部の摩擦が促進されたり、ブレードのびびり振動による異音が発生したり、ブレードの当接による像担持体の摩耗が促進される等の問題がある。

【0007】また、この各摩擦や異音の発生を改善するため、そのブレードエッジ部に潤滑剤として、 $0.2\mu\text{m}$ 以下程度の微粒子を供給し、ブレードエッジ部の摩擦係数を減低する方法が提案されている。しかし、このようなサブミクロンの潤滑剤微粒子を使用した場合には、その微粒子が画像形成装置内で粒子堆積を起しやすくなり、たとえば普通器を汚染して帯電不良を誘発して画像品質の低下を招くという問題がある。

【0008】さらに、サブミクロン $10.2\mu\text{m}$ 以下程度）の不整形無機微粒子をブレードエッジ部に供給して、ブレードエッジ部にシール層を形成し、球形粒子トナーのすり抜けを発生しにくくさせる方法が提案されている。この方法や、例えば不整形無機微粒子として不整形のシリカやアルミナをブレードエッジ部に供給し、これらの不整形微粒子によってすり抜けやすいう球形粒子をトラップするというメカニズムに基づいてすり抜けを防止しようとするものである。しかし、この方法も、サブミクロンの小粒径のものを使用するため、上記潤滑剤微粒子を使用する場合と同様の問題を生じる。

【0009】この他にも、球形トナーと不整形トナーを特定の割合で混合させて使用する方法（例えば特開平8-62893号公報、特開平8-95286号公報など）が提案されている。しかし、このような方法の場合であつても、球形トナーが不整形トナーの隙間をすり抜けてブレードエッジ部に進んですり抜けることがあるため、球形粒子トナーに対するクリ ニング不良の改善が充分にされない。また、その方法では、トナーの像担持体に対する付着力を制御することにより球形粒子トナーに対するクリ ニング性を改善しようとするものであるが、温度と線圧に支配される環境の変化に充分に対応できない場合がある。

【0010】本発明は、このような問題を解決するためのになされたものであり、その目的とするところは、サブミクロン微粒子の飛散による帯電器汚染については画質低下を招くことがなく、球形粒子トナーに対するクリ ニ

ング不良を確実かつ充分に防止することができる画像形成装置を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成し得る本発明は、画像情報に基づく静電潜像が形成される潜像担持体と、この潜像担持体上の静電潜像を現像剤としてのトナーにより現像してトナー像とする現像装置と、この現像装置の現像により前記潜像担持体上に形成されたトナー像を記録媒体に直接転写又は中間転写体を介して転写させる転写装置と、前記潜像担持体又は潜像担持体及び前記中間転写体の表面に付着する残留トナーを少なくとも当該潜像担持体又は中間転写体の表面に当接する当接部材により除去するクリ ニング装置とを備えた画像形成装置において、前記トナーとして、そのトナー粒子の次式で表される形状係数 $SF$ が $1.40$ 未満であり、 $SF = [M^2 / (A \times 4 \times \pi)] \times 100$ （式中の $M$ は粒子の最大周囲長、 $A$ は粒子の投影面積である）、かつ、そのトナー粒子に、トナーの帯電極性とは逆極性であるとともにトナー粒子の体積平均粒子径 $D$ に対して $0.1 \sim 1.0$ 倍の粒径である不整形の微粒子と、比重が $1.3$ より $1.9$ 、平均粒径が $80 \sim 300\text{nm}$ の単分散球形シリカと、この単分散球形シリカの粒径よりも小径の有機化合物とを含有したトナーを使用することを特徴とするものである。

【0012】また、上記目的を達成し得る本発明は、画像情報に基づく静電潜像が形成される潜像担持体と、この潜像担持体上の静電潜像を現像剤としてのトナーにより現像してトナー像とする現像装置と、この現像装置の現像により前記潜像担持体上に形成されたトナー像を記録媒体に直接転写又は中間転写体を介して転写させる転写装置と、前記潜像担持体又は潜像担持体及び前記中間転写体の表面に付着する残留トナーを少なくとも当該潜像担持体又は中間転写体の表面に当接する当接部材により除去するクリ ニング装置とを備えた画像形成装置において、前記トナーとして、前記トナーとして、そのトナー粒子の次式で表される形状係数 $SF$ が $1.40$ 未満であり、 $SF = [M^2 / (A \times 4 \times \pi)] \times 100$ （式中の $M$ は粒子の最大周囲長、 $A$ は粒子の投影面積である）かつ、そのトナー粒子に、トナーの帯電極性とは逆極性であるとともに体積平均粒径が $0.3 \sim 2\mu\text{m}$ である珪素製の微粒子と、比重が $1.3 \sim 1.9$ 、平均粒径が $80 \sim 300\text{nm}$ の単分散球形シリカと、この単分散球形シリカの粒径よりも小径の有機化合物とを少なくとも外添したトナーを使用することを特徴とするものである。

【0013】また、この発明は、前記トナーの体積平均粒子径 $D$ が $2 \sim 8\mu\text{m}$ である場合において、また、高画質化を実現する観点から有利である。

【0014】さらに、この発明は、前記クリ ニング装置における当接部材が弾性ブレードである場合に特に有効である。

(4)

5

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。

【0016】図1及び図2は、本発明の実施の形態に係る画像形成装置の代表的な構成例を示す概要図であり、図1は潜像担持体を1つ有し、その潜像担持体上のトナー像を記録媒体に直接転写するタイプの画像形成装置を示し、図2は潜像担持体を複数有し、その各潜像担持体上のトナー像を記録媒体に中間転写体を介して転写するタイプの画像形成装置を示す。また、この両図に示される各画像形成装置はいずれも、電子写真法を利用したものである。ちなみに、本発明の画像形成装置は、この例示したタイプのものに何ら限定されるものではない。

【0017】図1及び図2において、符号1は共印A方向に回転する潜像担持体としての感光体ドラム、2は感光体ドラム1の表面に形成される非接触式又は接触式の帯電器、3は感光体ドラム1の表面に画像情報に基づく光を照射露光して静電潜像を形成する潜像形成装置、4は感光体ドラム1に形成される静電潜像を現像剤としてのトナーにより現像してトナー像とする現像装置、5は感光体ドラム1上のトナー像を記録用紙、OHPシート等の記録媒体Pに転写する転写器、6は転写後の感光体ドラム1に残留するトナーを除去する、少なくともフレッド方式のドラム用クリ ニング装置、7は記録媒体P上に転写されたトナー像を印写又は加熱加圧等の作用にて定着するロールアップ又はベルトニップ式の定着装置である。ここで、上記画像情報は、原稿読取装置（スキャナ）により読み取られて入力される原稿の画像情報か、或いは、パーソナルコンピュータにて作成された入力される画像情報である。また、感光体ドラム1はベルト形状のもつていても構わない。

【0018】また、図2において、符号10は各感光体ドラム1の転写位置を通過するような状態で共印B方向に回転する中間転写ベルト10に一次転写される非接触式又は接触式の転写器、12は中間転写ベルト10上のトナー像を記録媒体Pに二次転写する非接触式又は接触式の二次転写器、13は二次転写後の中間転写ベルト10に残留するトナーを除去する、少なくともブレード方式のベルト用クリ ニング装置である。しかも、この例においては、Y、M、C、Kはフルカラー画像を構成する4色の色成分であるイエロー、マゼンタ、シアンの、マゼンタ、シア及びブラックのトナーをそれぞれ一、マゼンタ、シア及びブラックのトナーをそれぞれ吸収する現像装置であることを示す。このうち、図1及び図2における記録媒体Pはいずれも、図示されていない良好な例によって所定のタイミングで各転写位置まで搬送されるようになっている。例えば、記録媒体Pは、記録用紙等を吸着して搬送する円弧搬送ベルト又はドラムにより係持搬送するようにしてもよい。

【0019】図1に例示する画像形成装置による画像形成は、基本的に次のようにして行われる。すなわち、まず回転する感光体ドラム1の表面が帯電器2により所定の静電電位に均一に帯電された後、その帯電された感光体ドラム1の表面に潜像形成装置3から画像情報に応じた光が照射露光されて静電潜像が形成される。次いで、その感光体ドラム1上に形成された静電潜像が現像装置4から供給される現像剤のトナーによって現像されてトナー像にされる。続いて、感光体ドラム1と転写器5の間となる転写位置に搬送される記録媒体Pに対し、感光体ドラム1上のトナー像が静電的に転写される。そして、トナー像が転写された記録媒体Pは、定着装置7に送り込まれて定着処理（例えば加熱加圧処理）されて定着される。これにより記録媒体P上に単色の画像が形成される。

【0020】一方、図2に例示する画像形成装置による画像形成は、基本的に次のようにして行われる。すなわち、各感光体ドラム1には、図1の画像形成装置の場合と同様に、各色成分の静電潜像が形成された後、各感光体ドラム1に配置された各現像装置4Y、4M、4C、4Kによる現像がそれぞれ行われてイエロー（Y）、マゼンタ（M）、シア（C）、ブラック（K）のトナー像がそれぞれ形成される。次いで、各感光体ドラム1上に形成された各色のトナー像は、各感光体ドラム1と各一次転写器11の間となる転写位置をそれぞれ通過するように回転する中間転写ベルト10に対して重ね合われるように給電的に転写される。続いて、中間転写ベルト10に一次転写されたトナー像は、中間転写ベルト1と二次転写器12の間となる転写位置に搬送される記録媒体Pに於いて静電的に二次転写される。そして、トナー像が転写された記録媒体Pは、定着装置7に送り込まれて定着処理されて定着される。これにより記録媒体P上にフルカラーの画像が形成される。

【0021】そして、この画像形成装置における感光体ドラム1及び中間転写ベルト10は、図3に示すように、その（一次）転写後又は二次転写後において付着する非転写等の残留トナー-Tが、ドラム用クリ ニング装置6又はベルト用クリ ニング装置13におけるクリ ニングブレード6a、13aにより除去されるようになっている。ここで、クリ ニングブレード6a、13aとしては、例えばポリウレタン系ゴム等の弾性ブレードが使用される。また、そのブレード6a、13aの感光ドラム1及び中間転写ベルト10への当接圧は $1.5 \sim 6.0\text{gf/mm}$ 程度に設定される。ただし、クリ ニングブレード6a、13aについては1つに限らず、必要に応じて複数個設置するようにしてもよい。

【0022】次に、上記各現像装置4に使用する現像剤としてのトナーについて説明する。

【0023】そのトナーとしては、球形粒子トナー粒子に、特定の不定形微粒子、単分散球形シリカ及び小径の

(9)

Q.

る場合、磁石（例えばフェライトやマフナイト）、還元鉄、ニハルト、ニッケル、マンガン等の金属、又はこれら金属を含む化合物などを含有させることもできる。さらに必要に応じて、4段階のニヒロウム塩化系に必要としたりエニヒロウム塩化系を選択してもよい。

【0031】上記の条件を満たすトナー粒子を得る方法  
は、特に制約されるものではないが、例えば、通常の粉  
砕法で選別された不定形状のトナー粒子を機械的な衝撃力  
により上記条件を満たすように球形化して非球形の乾式  
の高密度被膜被覆法や、分散媒中で不定形状トナーを球形  
化して作成する湿式溶剤蒸気被覆法や、懸濁重合、分散重  
合、乳化重合溶媒蒸気等の既知の重合法により製造する球  
形トナー製造法などを用いることができる。

【0032】次に、上記第1ナノのトナ粒子に外被される不定形鎖状粒子は、その形状係数が1.30以上、好ましくは1.35～1.50、より好ましくは1.40～1.45である不定形状のものである。この形状係数は、前記したナノ粒子における形状係数S<sub>2</sub>と同様のものである。この形状係数の値が低下すると、クリーニング装置におけるブレードエッジ部においてシール剤としての作用が十分に得られなくなる。

【0033】また、この不定形微粒子は、トナーの帯電極性とは逆極性の微粒子である。しかもこの不定形微粒子は、その粒径がトナー粒子の体積平均粒径Dに対して、0.1～1.0倍のものである。具体的には、体積平均粒径として、0.5～1.0  $\mu\text{m}$ 、好ましくは、0.7～0.9  $\mu\text{m}$ 、より好ましくは1～3  $\mu\text{m}$ の範囲である。この微粒子の体積平均粒径がトナー粒子の体積平均粒径Dに対して0.1倍未満の値（0.5  $\mu\text{m}$ 未満）になると、クリーニング装置におけるブレードエッジ部へのシール効果としての不定形微粒子の供給が十分に得られないため、好ましくクリーニング均性が得られない傾向がある。反対に、体積平均粒径がトナー粒子の体積平均粒径Dに対して1.0倍の値（1.0  $\mu\text{m}$ ）を超えると、現像剤膜内部で微粒子が飛散しやすくなり、画像形成装置内の汚染を引き起こしやすくなる傾向がある。

【0034】この不定形の糖分子の原料は、特に開示されるものではなく、例えば、前記したトナリ粒子の結着剤として示した種々の樹脂成分を用いることができる。そして、この不定形糖分子を得る方法としては、その樹脂成分を用いて糖鎖の既存の糖脂抽出法、又は水、有機溶剤等の溶媒媒体中における既存の乳化法もしくは、分散法により樹脂糖分子を製造する方法を用いることができる。

【0035】一方、上記第2トナー粒子に外添される珪素微粒子は、トナーの密着性とは逆出しの微粒子である。しかも、この微粒子は、その体積平均粒径が0.3~2μm、好ましくは0.5~1.5μmの範囲の粒子である。

(5)

2

有機化合物を外添したトナー（以下、「第1トナー」という）が使用される。

【0024】上記第1トナーのトナー粒子は、形状係数SSFが1.40未満、好ましくは1.35以下、より好ましくは1.20以下である球状の粒子である。ここで、形状係数SSFは、式(5)、式(6)、式(7)のうちのMとNの積をトナー粒子の最大周長、Aは粒子の投影面積である)で表されるものである。この形状係数SSFが1.40以上になると、トナー粒子が球形状でなく、かつ良好な転写特性が得られにくくなり、得られる画像の画質が低くなる。また、このトナー粒子は、その体積平均粒径が1 $\mu$ m以上、好ましくは2 $\sim$ 8 $\mu$ mである。この体積平均粒径が1 $\mu$ mより小さく、例えば0.5 $\mu$ m以下になると、適切な電荷特性やリニア化特性が得られなくなる。反対に体積平均粒径が8 $\mu$ mを超えて大きくなると、画像の高画質化に不利となる。

【0025】また、上記トナーとしては、球形状のトナー一粒に、特定の研磨剤の微粒子、塩分散球形シリカ及び小径の有機化合物を外添したトナー（以下、「第2トナー」ともいう）が使用される。

【0026】上記第1トナーのトナー粒子は、前記第1トナーと同様に、その形状係数SFが1.40未満、好ましくは1.35以下、より好ましくは1.20以下である形状の粒子である。ここで、形状係数SFは、上記した形状係数と同じものである。この形状係数SFが1.40以上になると、前記第1トナーの場合と同様に、良好な転写特性等が得られにくくなり、画像の濃画質化が困難となる。また、このトナー粒子は、第1トナーの場合と同様に、その体積平均粒径 $D_v$ が $1\mu\text{m}$ 以上、好ましくは $2\sim 8\mu\text{m}$ である。この形状係数 $SF$ が $1\mu\text{m}$ より小さくなると、適切な体積平均粒径 $D_v$ が得られにくい。反対に体積平均粒径 $D_v$ が $8\mu\text{m}$ を超えて大きくなると、画像の濃画質化に不利となる。

[illegible]

Q.

る場合、磁石（例えばフェライトやマフナイト）、還元鉄、ニハルト、ニッケル、マンガン等の金属、又はこれら金属を含む化合物などを含有させることもできる。さらに必要に応じて、4段階のニヒロウム塩化系に必要としたりエニヒロウム塩化系を選択してもよい。

【0031】上記の条件を満たすトナー粒子を得る方法  
は、特に制約されるものではないが、例えば、通常の粉  
砕法で選別された不定形状のトナー粒子を機械的な衝撃力  
により上記条件を満たすように球形化して非球形の乾式  
の高密度被膜被覆法や、分散媒中で不定形状トナーを球形  
化して作成する湿式溶剤蒸気被覆法や、懸濁重合、分散重  
合、乳化重合溶媒蒸気等の既知の重合法により製造する球  
形トナー製造法などを用いることができる。

【0032】次に、上記第1ナノのトナ粒子に外被される不定形鎖状粒子は、その形状係数が1.30以上、好ましくは1.35～1.50、より好ましくは1.40～1.45である不定形状のものである。この形状係数は、前記したナノ粒子における形状係数S<sub>2</sub>と同様のものである。この形状係数の値が低下すると、クリーニング装置におけるブレードエッジ部においてシール剤としての作用が十分に得られなくなる。

【0033】また、この不定形微粒子は、トナーの帯電極性とは逆極性の微粒子である。しかもこの不定形微粒子は、その粒径がトナー粒子の体積平均粒径Dにに対して、0.1～1.0倍のものである。具体的には、体積平均粒径として、 $0.5 \sim 10 \mu\text{m}$ 、好ましくは、 $0.7 \sim 5 \mu\text{m}$ 、より好ましくは  $1 \sim 3 \mu\text{m}$  の範囲である。この微粒子の体積平均粒径がトナー粒子の体積平均粒径Dにに対して、0.1倍未満の値（ $0.5 \mu\text{m}$ 未満）になると、クリーニング装置におけるブレードエッジ部へのシール効果としての不定形微粒子の供給が十分に得られないため、好ましくクリーニング均性が得られない傾向がある。反対に、体積平均粒径がトナー粒子の体積平均粒径Dにに対して、1.0倍の値（ $10 \mu\text{m}$ ）を超えると、現像剤膜内部で微粒子が飛散しやすくなり、画像形成装置内の汚染を引き起こしやすくなる傾向がある。

【0034】この不定形の糖分子の原料は、特に開示されるものではなく、例えば、前記したトナリ粒子の結着剤として示した種々の樹脂成分を用いることができる。そして、この不定形糖分子を得る方法としては、その樹脂成分を用いて糖鎖の既存の糖脂抽出法、又は水、有機溶剤等の溶媒媒体中における既存の乳化法もしくは、分散法により樹脂糖分子を製造する方法を用いることができる。

【0035】一方、上記第2トナー粒子に外添される珪素微粒子は、トナーの密着性とは逆出しの微粒子である。しかも、この微粒子は、その体積平均粒径が0.3~2μm、好ましくは0.5~1.5μmの範囲の粒子である。

01

【0036】この研究例の微粒子は、その体積平均径は、 $0.3\ \mu\text{m}$ 未満になると、クレーニング装置のブレードエッジ部においてシール剤としての作用が十分に得られなくなり、良好なクレーニング特性が得られない傾向がある。反対に、その体積平均径が $2\ \mu\text{m}$ を超えると、トナー粒子との外添強度が弱くなり現象表層内等での粒子が飛散しやすく、画像形成表層内の汚染を引き起こしやすくなる傾向がある。

【0037】また、上記第1トナ及び第2トナの一トナ粒子に外添される炭分微粒子シリカはいずれも、比重が1.3~1.9、平均粒径が80~300nmのものである。

【0038】この比重を1.9以下に制御することにより、球形シリカのナノ粒子からの熱が流れを抑制することができ、反対に1.3以上を制御することにより、凝集分被を抑制することができ、また、その平均粒径が80nm以下に小さくするときには、転写効用としての効果が低下し、反対に300nmよりも大きいたときにはナノ粒子に外溢していく等の不具合がある。このシリカは、単分散の球形であることがナノ粒子の薬理に均一に分散し、安定したスプレー効果が得られる。

【0039】ここで、単分散の定義としては凝集体を平均粒径に対する標準偏差で議論することができ、標準偏差として $D50 \times 0.22$ 以下であることが望ましい。球形の定義としてはWadellの球形度で議論ができ、球形化度が0.6以上、好ましくは0.8以上であることが望ましい。また、粒径に限定する理由としては、その期待値が1.5倍であり、粒径を大きくしては、その期待値による透明度の低下、特にOHPシートに画像を形成してOHP（オーバーヘッドプロジェクター）上への画像転写時のPM値等に影響を及ぼさないことが挙げられる。一般的な球形シリカは比重が2.2、粒径が最大で5.0 nmのものが製造上から限界である。この場合最大は1ナノ粒子に対する均一分散や安定したスベーパーが得られない。

【0040】このような単分散シリカは、湿式法であるゾルゲル法により得ることができ、このときのシリカの比重については、湿式法により造成することにより、作成分たり、蒸気乾燥法に比べて低く制御することができ、また、排水処理工程での排水処理利用、あるいは処理量を制御することにより更に調整法の加水が可能である。その乾燥については、ゾルゲル法の加水分解、縮重工程のアルコキシラン、アミン、アミンアルコール、水の重量比、反応温度、攪拌速度、供給速度により自由に制御できる。単分散、球形形成も本手法により自由により造成可能となる。

【0041】具体的には、テトラメチキシランを水、アルコールの存在下、アンモニア水を触媒として温度を上げながら滴下、攪拌を行う。次に、反応により作成されたシリカゾル懸濁液を遠心分離し、還流シリカゾルと

50 れたシリカゾル懸濁液を遠心分離し、  
濯洗シリカゲルと

(7)

11

アルコール、アンモニア水とに分離する。次に、還流シリカゲルに溶剤を加えて再度シリカゲルの状態にした後、疎水処理剤を加えてシリカ表面の疎水化を行う。疎水化剤としては一般的なシラン化合物を用いることができる。次に、この疎水化処理シラン化合物から溶液を除き、乾燥、シープすることにより狙いの単分散シリカを得ることができる。また、このように得られたシリカを再度疎水化処理しても構わない。上記シラン化合物は、水溶性であるものも使用できる。このようなシラン化合物としては、化学構造式 $\text{R}_3\text{SiX}$  (式中、aは0〜3の整数であり、Rは水素原子、アルキル基及びアールケニル基等の有機基を表し、Xは塩素原子、メトキシ基及びエトキシ基等の有機基を表し、Xは塩素原子、メトキシ基及びエトキシ基等の加水分解性基を表す。)で表される化合物を使用することができ、クロロシラン、アルコキシシラン、シラザン、特殊シリカ化剤のいずれのタイプを使用することも可能である。このシラン化合物からなる疎水化剤のうち特に好ましくものは、ジメチルメトキシシラン、ヘキサメチルジシラザン、メチルトリメトキシシラン、イソブチルトリメトキシシラン、デシルトリメトキシシラン等である。

【0042】さらに、上記第1トナー及び第2トナーのトナー粒子に外添される小径の有機化合物は、いずれも、単分散球形シリカの小径よりも小径のものであり、具体的には80nm以下、より好ましくは50nm以下のものである。このような小径の有機化合物を使用する理由は、トナーの流動性、及び帯電を制御するためにトナー粒子の表面を充分に被覆する必要があるが、上記球形シリカだけでは充分な被覆ができないことから、それを補足するためである。

【0043】この小径の有機化合物と上記単分散球形シリカは、初めに単分散球形シリカをトナーと混合し、しかる後、小径の有機化合物を流加して混合するという手順によりトナー粒子に被覆される。これは、小径の有機化合物と単分散球形シリカを同時にトナー粒子に対して添加混合する手順であると、小径の有機化合物がトナー表面に選択的に付着するため有機化合物よりも大径の単分散球形シリカがトナー粒子から遊離しやすくなってしまいうからであり、また、小径の有機化合物を添加混合した後には単分散球形シリカを添加混合する手順であるが、トナー流動性がきわめて高く、後から添加混合する球形シリカがトナー粒子にかからず均一に分散させることが困難となるからである。

【0044】以上の不定形又は研磨剤の微粒子、単分散球形シリカ及び小径の有機化合物(以下、これらをまとめて単に「研磨微粒子」とも称す)は、荷電剤を含有しないものがよい。それらのいずれかの微粒子の一部がトナー粒子と共にトナー係中に含まれて転写定着された場合に、それによって生じる画像劣化を防止するためである。

【0045】そして、以上のように得られる研磨微粒子

12

を上述のトナー粒子に、一定の比率で外添混合することにより、本発明で使用する実態用トナーを調整することができる。この場合、その外添比率は、トナー粒子と研磨微粒子との合計を100重量部とした場合、研磨微粒子が0、3〜10重量部、好ましくは0、5〜5重量部の外添量が0、3重量部未満の場合には、球形状トナーに対する良好なクリーニング効果が十分に得られない傾向にあり、反対に10重量部を超えるとトナーとしての帯電特性や流動特性を著しく損なう傾向にある。

【0046】このようにして得られた本発明で使用するトナー(上記第1トナー又は第2トナー)は、そのトナーのみからなる二成分現像剤としてか、又はそのトナーとキャリアとからなる二成分現像剤として用いることができる。

【0047】この実施の形態に係る画像形成装置において、上記したような不定形又は研磨剤の微粒子、単分散球形シリカ及び小径の有機化合物が外添された球形状トナー粒子からなる第1トナー又は第2トナーを使用した場合には、図4に示すように、球形状トナーに対する良好なクリーニング効果が得られる。

【0048】すなわち、転写後に感光体ドラム1又は中間転写ベルト10に付着する球形状トナーTは、そのドラム1やベルト10の表面に当接するクリーニング装置6、13のクリーニングブレード6a、13aにより確実に掻き取られる。これは、球形状トナーTがドラム1(又はベルト10)の表面とクリーニングブレード6a(13a)の先端部の間に送り込まれた際に、そのドラム1(又はベルト10)とクリーニングブレード6a(13a)の先端部の間にトナー粒子Tが滞留するようにして、その不定形又は研磨剤の微粒子20が滞留するように堆積してダムのごとく存在するため、球形状トナーTがその不定形又は研磨剤の微粒子20によりせき止められてそれ以上先には進まず、その結果、クリーニングブレード6a(13a)の先端部からすり抜けてしまうことが防止されるためである。

【0049】特に、この不定形又は研磨剤の微粒子は、トナー粒子の体積平均粒径と同等か又は少し小さい程度という比較的大径の微粒子か又は他の外添剤である微粒子に比べて比較的大径の微粒子であるため飛散しにくいという利点もある。なお、図4中において、30は微小分散シリカ、40は微小の有機化合物を示す。このうち、微小の有機化合物はきわめて微小な粒径からなる超微粒子であるため、上記不定形又は研磨剤の微粒子20によりせき止められることがなくすり抜けてドラム1(又はベルト10)とクリーニングブレード6a(13a)の先端部との間に送られ、潤滑剤として機能する。

【実施例】以下、実施例及び比較例を用いて本発明についてより具体的に説明する。

13

【0051】「第1の実施例及び比較例」トナー粒子に、外添剤として表に示す外添剤A：不定形微粒子、3外添剤B：単分散球形シリカ、外添剤C：有機化合物の他、種々の材料を外添した。また、前記3種類の外添剤の他に、トナーの帯電調整を行うため、環境変化による差等を抑えるために、さらに2種類の帯電制御剤を添加した。

【0052】帯電制御剤としては、公知のものを使用することができるが、アゾ系金属錯化合物、サリチル酸の金属錯化合物、酸性基を含有するレジスタタイプの帯電制御剤を用いることができる。湿式製法でトナーを製造する場合、イオン強度の制御と排水汚染の低減の点で水に溶解しにくい素材を使用するのが好ましい。

【0053】これらの外添剤の添加量は、不定形微粒子：0、5%、単分散球形シリカ：1、48%、有機化合物：0、5%、帯電調整剤A：1、14%、帯電調整剤B：0、73%とした。前記トナー粒子と、フィライトタイプのキャリアアクリアにニーとした平均粒径35 $\mu\text{m}$ のキャリアとを、そのトナー濃度が約8%になるように摺拌混合して2成分現像剤を作成した。

【0054】この静電潜像集束用トナー(第1トナー)は、結着樹脂と着色剤、糊型剤とからなり、平均粒径が2〜8 $\mu\text{m}$ のトナーを用いることができる。

【0055】また、前記第1トナーは、キャリアとの摺拌作用によってマイナズに帯電する特性をもっている。なお、上記平均粒径は、形状法製のSFにおける粒子のタTAUを用いて測定し、円形係数SFにおける粒子の最大周長(L)及び投影面積(A)についてはニコン社製のルーゼックス画像解析装置LUZEXIIIを用いて測定した。

【0056】また、本発明に用いられるトナーは、前記形状係数と粒径を満足する範囲のものであれば特に製造方法により限定されるものではなく、公知の方法を使用することができる。

【0057】トナーの製造は、例えば、結着樹脂の重合仕薬液体を乳化重合させて形成された分散液と、着色剤、糊型剤、必要に応じて帯電制御剤等の分散液とを混合し、凝集、加熱融着させ、トナー粒子を乳化重合凝集法、結着樹脂を得るための重合性基単体と着色剤、糊型剤、必要に応じて帯電制御剤等の溶液とを系溶液に懸濁させ、必要に応じて結着樹脂と着色剤、糊型剤とを混合する懸濁重合法、結着樹脂と着色剤、糊型剤とを混合する溶融懸濁法等が使用できる。また、上記方法で得られたトナーをコアとして、さらに凝集粒子を付着、加熱融合してコアシェル構造をもたせる製造方法を行うこともよい。

【0058】使用される結着樹脂としては、スチレン、クロロスチレン等のスチレン類、エチレン、プロピレン、ブチレン、イソブレン等のモノオレフィン類、酢酸ビニル、プロピオン酸ビニル、安息香酸ビニル、醋酸ビ

(8)

14

ニル等のビニステル類、アクリル酸メチル、アクリル酸エチル、アクリル酸ブチル、アクリル酸デシル、アクリル酸オクチル、アクリル酸ヘキシル、メタクリル酸メチル、メタクリル酸エチル、メタクリル酸ブチル、メタクリル酸デシル等の $\alpha$ -メチレン脂肪族モノカルボン酸エステル類、ビニルメチルエーテル、ビニルエチルエーテル、ビニルブチルエーテル等のビニルエーテル類、ビニルメチルケトン、ビニルヘキシルケトン、ビニルイソブチルケトン等のビニルケトン類等の単独重合体および共重合体を示すことができる。特に代表的な結着樹脂としては、ポリスチレン、スチレン-アクリル酸共重合体、スチレン-メタクリル酸共重合体、スチレン-ブタジエン共重合体、スチレン-無水マレイン酸共重合体、ポリエチレン、ポリプロピレン等を挙げることができる。さらに、ポリエステル、ポリウレタン、エポキシ樹脂、シリコンワックス等を挙げることができ、ロジン、パラフィンワックス等を挙げることができる。

【0059】また、トナーの着色剤としては、マグネサイト、フェライト等の磁性粉、カーボンブラック、アニリンブルー、カルイルブルー、クロマイエロー、ウルトラマリンブルー、デボンオイルレッド、キリリンイエロー、メチレンブルー、クロクロド、フタロシアニンブルー、アラカイトグリーン、オキサセレン、ラングムラック、ローズベンガル、C、1、ビグメント・レッド48、C、1、ビグメント・レッド22、C、1、ビグメント・レッド57、C、1、ビグメント・イエロー17、C、1、ビグメント・ブルー15、C、1、ビグメント・ブルー15-3等を代表的なものとして例示することができる。

【0060】糊型剤としては、低分子ポリエチレン、低分子ポリプロピレン、フニッシュコートポリエチレワックス、モンダンワックス、カルナバワックス、キャンデリアワックス等を代表的なものとして例示することができる。

【0061】一方、キャリアは、芯材上に、マトリックス樹脂中に導電材料が分散含有された樹脂被覆層を有する樹脂コートキャリアである。

【0062】マトリックス樹脂としては、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリスチレン、ポリアクリロニトリル、ポリビニルアセテート、ポリビニルアルコール、ポリビニルブチラール、ポリ塩化ビニル、ポリビニルカルバゾール、ポリビニルエーテル、ポリビニルケトン、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体、スチレン-アクリル酸共重合体、オルガノシリコン結合からなるストリートシリコン樹脂又はその変性品、フッ素樹脂、ポリエステル、ポリウレタン、ポリカーボネート、フェノール樹脂、アミノ樹脂、メラミン樹脂、ベンゾグアナミン樹脂、ユリア樹脂、アミド樹脂、エポキシ樹脂等を例示することができるが、これらに限定されるものではない。

(9)





(11)

57

No.		外資引当の履歴		高価買得資産件に占むる85%以上の結果		低価買得資産件に占むる15%以下の結果	
1	外資引当人 (株主名簿に 記載あり)	外資引当 (株主名簿に 記載あり)	外資引当 (株主名簿に 記載あり)	外資引当 (株主名簿に 記載あり)	外資引当 (株主名簿に 記載あり)	外資引当 (株主名簿に 記載あり)	外資引当 (株主名簿に 記載あり)
2	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし
3	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし
4	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし
5	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし
6	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし
7	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし
8	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし

【0079】この表1に示す結果から明かのように、トナードとして球形トナー粒子に不定形の微粒子、単分散微粒子及び付着の有機化合物を外添したものを使用した場合（実験例8）には、画質低下やブレードダメージに誘発されることなく、しかも温度湿度による環境条件に左右されることなく、球形トナーに対する良好なクリーニング性能が得られることが確認できた。

【0080】【第2の実施例及び比較例】トナ一粒子に、外添剤として表2に示す外添剤A：明電荷の微粒、外添剤B：画分粒微粒、リカ、外添剤C：有機化合物の3種類の材料を外添した。また、前記3種類の外添剤の他に、トナ一の導電調整を行ったため、環境変化による劣等を抑えるために、前記第1の実施例等で使用した同様の2種類の普遍電阻質を添加した。

【0081】この実施例等では、これらの外添剤の添加

0.

量は、不定形微粒子：0.7%、準分散性シリカ：1.48%、有機化合物：0.3%、華重調整剤A：1.14%、華重調整剤B：0.73%とした。これ以外については、前記実施例における第1トナーと同様の構成とした。また、トナー粒子（第2トナー）と、フライタイプのカヤリアコアにコーティングした平均粒径3.5 $\mu$ mのカヤリアとを、そのトナー濃度が約8%になるように攪拌混合して2成分像現剤を作成した。

【0082】上記外添剤Aは、その平均粒径が0.3〜2μmでガラス繊維性の亜微粒子である。ここで、繊維質の微粒子に用いられる材料としては、特に樹脂は、例え、例えば酸化セリウム(CeO<sub>2</sub>)、セタン酸セリウム(SrTiO<sub>3</sub>)、炭化ケイ素(SiC)などを用いることができる。

【0083】このような研究用の微粒子としては、具体的には、例えば三井金属鉱業（株）製の酸化ナトリウム（ $\text{Na}_2\text{O}$ ）（商品名：E-10又はE-30）、共立産業（株）製のチタン酸ストロンチウム（商品名：SI-103）、イビデン（株）製の炭化ケイ素（商品名：ウルトラフエイン）などである。

【0084】また、上記外添剤Bと外添剤Cについては、第1の実施例等と同様のものを使用した。

【0085】次に、以下のような画像形成装置を用いてクリーニング特性試験を行った。

【0086】画像形成装置として、プロセス速度を220mm/sec、110mm/sec及び55mm/secの条件に変更した以外は、第1の実施例等と同様のもの（又は図2）を使用した。

【0087】「クリーニング特性試験」試験は、上記各トナーTを含む成分現像剤を上記画像形成装置における現像装置に収容して使用し、その画像形成装置によるテストプリント（1色当たりの面積率5%の画価を用紙5枚に連続してプリントすること1サイクルとして繰り返して行うこと50,000枚分（ $=50\text{ k p v}$ ）のプリントを行った後の評価）を高温高湿（28℃、85%）及び低温低湿（10℃、15%）のそれぞれの環境で行い、そのときのクリーニング装置のクリーニング結果をプリント画像と透光体ドラムの観察をした。同時に、上記各プロセス速度での感光体とクリーニングプレートとのすれ違いにおける互障り音（ブレード鳴き）の発生の有無を測定した。

【0088】詳細項目としては、クリーニング性能（クリーニング不良による磨耗の面積や端・包筋の発生の有無）、感光体ドラム汚れによる白抜けと濃度低下（サブミクロンレベルの微粒子による感光体ドラム汚れに起因する画像障害の発生の有無）、感光体ドラムのフィルムミシキング（クリーニングドラムの当接による感光体ドラム表面へのトナー又は外添剤の磨耗付着の発生）、プレドマーージ（クリーニングドラム付着の汚泥）の発生。

(12)

21

ブレード自体のめくれ、及び、感光体ドラム回転時の  
ブレード鳴きの有無について調べた。その結果の良否は  
次の基準で評価した。この結果を表2に示した。

◎: 50k p v のテストプリント終了時点で試験対象の症状が発生せず、それ以降も良好な結果が得られると予測された場合。

○: 50 k p v のテストプリント終了時点で評価対象の症状が発生しないが、その時点では予命であると判断された場合。

- ×: デスタプリント中に評価対象の症状が発生して50 k p v 以下のデスタプリントを完成できなかった場合。
- ×X: 初期段階(10 k p v 以下のデスタプリント段階)で評価項目の症状が発生した場合。

【0089】  
【表2】

[illegible]

【0090】この表2に示す結果から明らかにように、トナー工として球形トナー粒子に研削剤の微粒子、単分散球形シリカ及び硫酸の生成化合物を添染したものを使用した場合（最下欄の試験例）には、面質低下やブレードダメージを誘発することなく、かつ温度履歴による環境条件下に左右されることなく、球形トナーに対する良好なクリーニング性能が得られることが確認された。

[0091]

【実験の概要】以上で説明したように、本発明の画像転写装置によれば、前記した構成の球状トナーを使用することにより、サマシクロ、微粒子の飛散による帯電汚染等については画質低下を招くことがなく、球形状トナーに代わるクリーニング剤の良質を確実に充分に防止することができ、



(13)

23

## 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態に係る画像形成装置の代表構成例を示す概要図。

【図2】 本発明の実施の形態に係る画像形成装置の他の代表構成例を示す概要図。

【図3】 クリーニング装置におけるクリーニングブレードの当接状態を示す要部説明図。

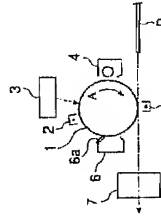
【図4】 球形状トナーに対するクリーニングブレードによるクリーニング状態を示す要部概念図。

24

## 【符号の説明】

1…感光体ドラム（静電潜像担持体）、4…現像装置、5…転写装置、6、13…クリーニング装置、6a、13a…クリーニングブレード（当接体）、10…中間転写ベルト（中間転写体）、11…一次転写装置、12…二次転写装置、20…不定形又は研削剤の微粒子、30…単分散球形シリカ、40…微小の有機化合物、P…用紙（記録媒体）、T…トナー（又はトナー粒子）。

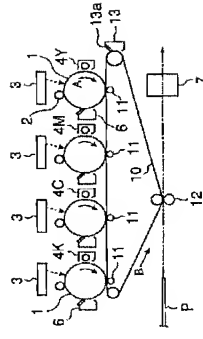
【図1】



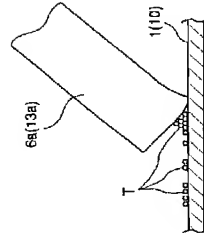
1: 感光体ドラム（静電潜像担持体）  
2: 現像装置  
3: 転写装置  
4: トナー供給装置  
5: トナー供給装置  
6: トナー供給装置  
6a: トナー供給装置  
7: 用紙（記録媒体）

10: 中間転写ベルト（中間転写体）  
11: 一次転写装置  
12: 二次転写装置  
13: トナー供給装置  
13a: トナー供給装置（当接体）

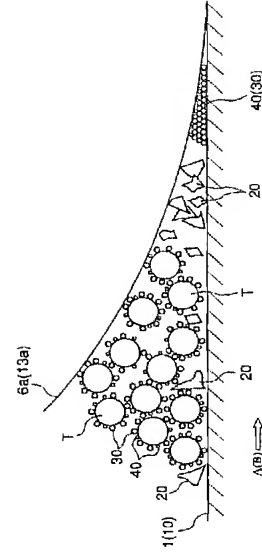
【図2】



【図3】



【図4】



T: トナー（又はトナー粒子）

20: 不定形又は研削剤の微粒子  
30: 単分散球形シリカ  
40: 微小の有機化合物

(14)

(72)発明者 小島 紀彦

神奈川県海老名市本郷274番地、富士ゼロックス株式会社内

(72)発明者 中野 武則

神奈川県海老名市本郷274番地、富士ゼロックス株式会社内

(72)発明者 鎌田 恭典

神奈川県海老名市本郷274番地、富士ゼロックス株式会社内

(72)発明者 小出 弘行

神奈川県海老名市本郷274番地、富士ゼロックス株式会社内

Fターム(参考) 2H005 AA08 CA01 CA13 CA14 CB13

EA05 EA10

2H134 GA01 GA06 GB02 HD05 HD07

G3290 FA16 JC12 LB02 LB13 LB37

MC01

フロントページの続き

(51)Int. Cl. 7

識別記号

F I

チーシート（参考）

G 0 3 G 21/10

G 0 3 G 21/09

3 1 8

(72)発明者 高橋 正和

神奈川県海老名市本郷274番地、富士ゼロックス株式会社内

(72)発明者 鎌田 知己

神奈川県海老名市本郷274番地、富士ゼロックス株式会社内